AsahiKASEI

耐圧防爆形油膜検知器　ＬＭＤ－２０００ＥＸⅡ

取扱説明書

⚠ 警告	取扱説明書本文にでてくる重要警告事項の部分は、製品を使用する前に注意深く読み、よく理解して下さい。

旭化成テクノシステム株式会社

（本　社）　東京都千代田区神田神保町１丁目１０５番地　神保町三井ビルディング１１階
〒101-8101　TEL(03)3296-3921
FAX(03)3296-3922

（延岡事業所）　宮崎県延岡市中川原町５丁目 4960 番地
〒882-0031　TEL(0982)-22-6196
FAX(0982)-22-6061

～いつでも使用できるように大切に保管して下さい～

２０１２／１１／３０　１．５版

安 全 上 の ご 注 意

このたびは耐圧防爆形油膜検知器 ＬＭＤ－２０００ＥＸⅡをお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
ご使用になる前に、この「安全上のご注意」をお読みの上、正しくお使い下さい。
尚、本取扱説明書は大切に保管して下さい。
安全上、特に注意していただく事項は以下のシンボルマークを用いて記入しています。

⚠ **警告**	誤った取り扱いをすると人が死亡、又は、重症を負う可能性が想定される内容を示します。

⚠ **注意**	誤った取り扱いをすると人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。

⚠ **警告**

＊ 本器は耐圧防爆構造の油膜検知器です。耐圧防爆構造及び温度等級は、
ⅡＢＴ４に適合しています。

＊ 危険地帯で、メンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。
電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。
又、内部のＡＣ１００Ｖ充電部に触れないで下さい。感電の恐れがあります。

＊ 電源ケーブルのＧＮＤ端子は接地して下さい。感電の恐れがあります。

⚠ 注意

＊　検知器の重量は、約２５ｋｇあります。検知器に強い衝撃を与えないで下さい。窓ガラスが破損しケガ、故障の原因になります。

＊　検知器内の光学部は、輸送・取り付け工事の振動・衝撃から保護する為に光学ユニットロックリングによって固定されています。
設置工事完了まで外さないで下さい。
不用意なロック解除は破損の原因になります。
検知器取り付け工事完了後、光学ユニットロックリングを取り外して下さい。

＊　検知器はレーザ クラス２（１mW以下、可視光）のレーザ光を使用しています。
レーザ光を直視又は、レンズ等を用いて集光しないで下さい。
長時間、レーザ光を直視すると、視力低下の原因になります。

＊　防爆電気配線については【電気設備技術基準】や【ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド】に基づいて施工して下さい。

＊　検知器取り付け架台、スタンドは雷サージ対策の為、接地して下さい。
雷サージが侵入すると誤動作、故障の原因になります。

＊　通電前に配線チェックを行って下さい。
誤配線はケーブルの焼損、故障の原因になります。
信号ケーブルのシールド線は受信側を開放して下さい。（延長時は渡り配線）
電源回路の絶縁抵抗測定はメガー電圧で２５０Ｖまでとして下さい。

＊　検知器には電源ＡＣ１００Ｖ±１０％、５０～６０Ｈｚを供給して下さい。
ノイズ、電圧変動の大きな電源からの供給は避けて下さい。
電源には、ブレーカ等の安全対策を施して下さい。

＊　メンテナンス終了後、上蓋および、底蓋を取り付ける時は、接合面に Ｏ リングがあることを確認して下さい。
また接合面には、付属品のシリコンオイル（酸化防止用）を塗布下さい。

＊　ヒューズ交換は、電源を切って行って下さい。
定格容量のヒューズをご使用下さい。

＊　本製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造､検査をしていますが、予測できない原因で故障する可能性があります。安全上の重大な問題が発生する場所、プラント、プロセス等において本器を使用する場合は、本器に加えて同様な機能を果たす機器を併設し二重化等によって、一層の安全性を確保して下さい。

＊　本製品の保護等級は、耐圧パッキン式保護管ソケット（ケーブルグランド）を含めて、ＩＰ－５４相当です。
検知器の上蓋・底蓋・表示器窓の締め付け不具合により内部に水が浸入し、機器が故障する可能性があります。メンテナンスなどの作業によりボルトを緩めた場合は、作業終了後にしっかりと締め付けて下さい。

機器貼付ラベルの説明

１．警告ラベル
　　レーザ機器である事を知らせるラベル

２．説明ラベル
　　人体に影響が出る人的行動を規制すると共に、レーザの仕様を表示するラベル

３．検知器内部に水が浸入し機器故障する可能性を表示するラベル

⚠ 注意　検知器内部に水が浸入する恐れがあります。

本器の保護等級は、耐圧パッキン式保護管ソケット(ケーブルグランド)を含めて、ＩＰ－５４相当です。
検知器の上蓋・底蓋・表示器窓の締め付け不具合により内部に水が浸入し、機器が故障する可能性があります。　メンテナンスなどの作業によりボルトを緩めた場合は、作業終了後にしっかりと締め付けてください。

４．検定番号
　　防爆構造　ＥｘｄⅡＢＴ４

その他のご注意

１．本製品は耐圧防爆構造です。

２．製品の無償保証期間は１年です。
【但し、お客様の過失による故障は、その限りではありません。】

３．スキャナーユニット（ＡＭＸ-１０１０）は半導体レーザやスキャニングのための機構部品等、寿命ある部品で構成されており、約２年で定期的に交換する必要があります。
環境が悪い場所（温度が高い、振動が継続している）ではより短い期間で故障（寿命）することがあります。
故障等で交換が必要と思われる場合はご連絡下さい。

技術上のお問い合わせも、販売店もしくは下記の弊社営業部へご連絡お願いいたします。

＜連絡先＞
旭化成テクノシステム(株)

・本社　営業部　　：０３－３２９６－３９２１

・延岡事業所　営業部：０９８２－２２－６１９６

４．安定したご使用のために

＊　ＬＭＤ－２０００ＥＸⅡは波立ちに強いという特徴をもっていますが、風雨による波立ちが少ない場所の方が、より安定してご使用できます。

＊　気温が低く水温が高い環境では湯気が発生しレーザ光を散乱させます。このような場所は設置に適しておりません。
場所を変更するか弊社別売りの蒸気対策フード（ＡＭＨ-１１００）をご使用下さい。

＊　風通しが悪い、直射日光があたる場所に設置する場合は弊社別売りの遮光フード（ＡＭＨ－１０００ＥＸⅡ）をご使用下さい。
検知器の温度が上昇し過ぎると故障の原因となります。

＊　周囲温度が低いところで電源投入した場合、電流出力が安定するまで、時間がかかる場合があります。
約３０分の暖機運転を行ってから、ご使用下さい。

５．廃棄について

本製品の部品に微量（0.45g）の金属水銀が含まれています。
不用意に分解や改造を行うと金属水銀が流出する恐れがありますので、絶対に改造や分解を行わないで下さい。
本製品を廃棄される場合には、お買い求めの商社又は弊社工場に送付されますようお願いいたします。弊社が責任を持って処分いたします。

～～～～～～～～～～～～～～～～～～～～　目　　次　～～～～～～～～～～～～～～～～～～～～

１．概　　要
１－１．特　　長……1
１－２．検出原理……1
１－３．検知可能油種……2
１－４．検出モードと判定機能……2

２．検知器の取り付け
２－１．設置場所調査……5
２－２．検知器取り付け架台及び、スタンドの製作……5
２－３．検知器取り付け前の確認事項……6
２－４．スタンドを用いた取り付け例……6
２－５．配線工事……8

３．動作確認
３－１．準　　備……１１
３－２．動作試験……１２

４．保守、修理
４－１．定期点検……１９
４－２．エラー警報発生、油膜検知誤報発生時の原因調査……１９
４－３．スキャナーユニット、ヒューズ交換およびその他の故障……２０
４－４．弊社修理……２３

５．仕　　様……２６

６．外形寸法図……２８

【はじめに】

耐圧防爆形油膜検知器は、既存、油膜検知器（ＬＭＤ－２０００）を耐圧ケースに組み込んだものです。以下、“LMD－２０００”と同じ機能の説明につきましては、“LMD－２０００”と表記しています。

１．概　　要

油膜検知器ＬＭＤ－２０００は、ピット、浄水池、プール、排水溝、マンホール等, 油の流出が予想される場所に設置し、非接触で油膜を検知する装置です。

１－１．特　　長

ＬＭＤ－２０００は以下の特長を備えています。

１）検知器～水面（油面）までの距離を最大３ｍまで離す事ができます。（静水面では６ｍ）

２）検知器内部の光学系は独自の垂直維持機構により検知器ケースに多少の傾きが発生しても垂直を維持できます。このため、取り付け工事が簡単です。

３）受光レベル及び、検知設定レベルは表示器 BOX に表示されます。耐圧ケースの表示器窓より目視でレベル確認が可能です。

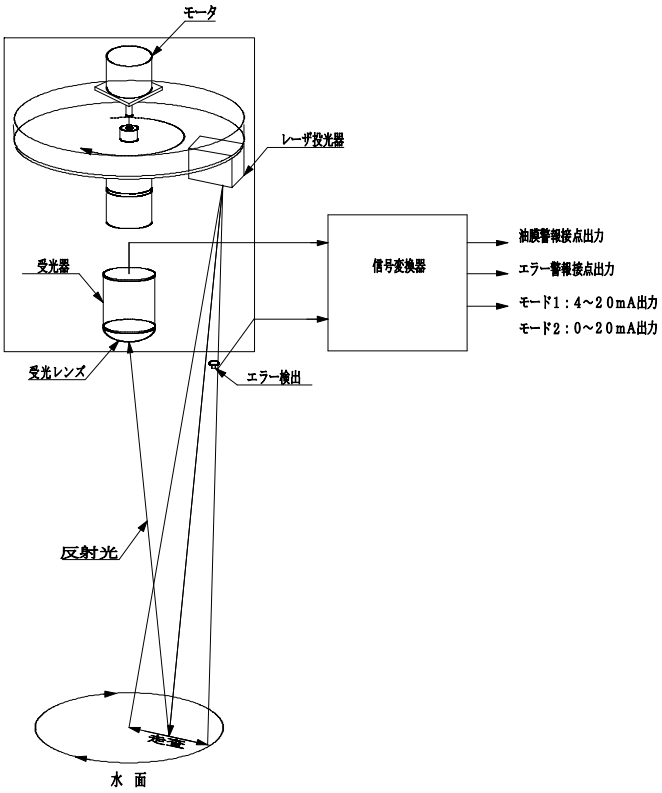
４）運転に必要な設定項目は検知レベルと連続時間の２つで取り扱いが簡単です。

１－２．検出原理

水面に光を照射した場合、反射光の強さは水の屈折率に依存します。表面に油が存在するとこの屈折率が変化し、反射光の強さも変化することを利用し油膜の検知を行います。

しかし、こうした投・受光方式は、水面と検知器間の距離が離れている場合や、水面に波立ちが発生した場合は反射光の受光が難しくなる為、受光面を大きくするなどの対応が一般的でした。

ＬＭＤ－２０００はこうした問題を解決する手段として図―１に示す“レーザ光走査反射光受光方式”を採用し、小形のレーザ走査器と受光器とで大口径に匹敵する投・受光器を構成することが可能になりました。又、レーザ走査の方向を３６０°変えて走査する為、あらゆる波立ちに対して反射光の受光確率が大幅に改善されています。



図―１．LMD-2000 スキャナーユニット模式図

１－３．検知可能油種

表－１．検知可能油種（例）

ガソリン	灯　　油	軽　　油	重　　油	絶縁油
潤滑油	切削油	トルエン	植物油	

１－４．検出モードと判定機能

１）検出モードと用途

使用目的や設置場所に応じ、モード１、モード２のいずれかを選択することができます。
事前にご指定が無い場合は、“モード２”で出荷します。
モードを変更したときは、検知レベルの設定も合わせて行う必要があります。
また、変更は、装置内部の基板上で行うことになりますので、変更が必要と思われる場合は弊社へご相談下さい。

表－２．工場出荷時の設定

	検知判定	
	検知レベル（ｍA）	連続時間（秒）
モード１	１３	１０
モード２	７	１０

表－３．モード別 出力表　　**＊この表の数値は、弊社工場の環境下での数値であり、設置環境によって変化します。**

		水無し、無反射	水面による反射	油による反射	アルミ箔等の高反射物
モード１	ＲＥＣ（表示ＢＯＸ）	４～５	９～１２	１３以上	２０
	電流出力（ｍA）	３～５	９．５～１１．５	１３以上	２０以上
	ＡＬＭ（油検知）	×	×	○	△（※４）
	ＥＲＲ（異常）	×（※２）	×	×	○
モード２（※１）	ＲＥＣ（表示ＢＯＸ）	表示無し	４～５	７以上	２０
	電流出力（ｍA）	０	３～５	７以上	２０以上
	ＡＬＭ（油検知）	×	×	○	△（※４）
	ＥＲＲ(異常)	○（※３）	×	×	○

○：警報あり　、×：警報なし、　△：警報の可能性あり

※１．事前にご指定が無い場合、モード２で出荷します。

※２．レーザー光の反射が無くなってもエラー判定となりません。

※３．レーザー光の反射が無くなるとエラー判定となります。

※４．アルミ箔等の高反射物によるＥＲＲ（異常）警報出力した場合、
ＥＲＲ復帰後にＡＬＭ（油検知）警報が出力される可能性があります。

①．モード１：検知面の水の有無に関わらず使用できます。

注１．電流出力は、４～２０ｍAとなります。

注２．水が無くなったり、ゴミ等で反射光が無い場合でも、エラー判定となりません。

②．モード２：検知面に水がある場所でご使用下さい。

注１．電流出力は、０～２０ｍAとなります。

注２．水が無くなったり、ゴミ等で反射光が無い場合、エラー判定となります。

注３．水面の状態（波立ち、ゴミの浮遊等）によって電流出力は、４ｍA以下になります。

２）判定機能

検知器の判定機能には、「油検知」と「エラー」があります。

判定結果は表示ＢＯＸのＬＥＤで表示される他、接点信号として出力されます。

※エラー判定している（検知システム異常）期間は検知できません。

①.「油検知判定」……ＡＬＭ.

レーザー光反射レベルが検知レベル設定を越え、且つ、連続して設定された連続時間（Ｃ．ＴＩＭＥ）を経過した時に油膜検知と判定をします。

検知設定レベル(ＡＬＡＭ　ＳＥＴ)、連続時間（Ｃ．ＴＩＭＥ）の設定値は表示ＢＯＸの蓋を開けて変更することができます。

②.「エラー判定」……ＥＲＲ.

機器異常の場合とレーザー反射光レベルが異常な場合にエラー判定となります。

＊詳細は、下記の表－４をご参照下さい。

表－４．モード別　エラー判定表

	エラー判定（ＥＲＲ）					
	機器異常			レーザー反射光レベル異常		
	レーザ 発光停止	スキャナー 走査停止	モータ 回転停止	水無し 無反射	ゴミ等の 無反射物	アルミ箔等の 高反射物
モード１	異常が約５秒以上継続するとエラー判定 （※３）			エラー無し （※１）	エラー無し （※１）	エラー判定
モード２	異常が約５秒以上継続するとエラー判定 （※３）			エラー判定 （※２）	エラー判定	エラー判定

※１．モード１では、水無しの状態（無反射）では、エラー判定しません。

※２．【水有り】の状態から【水無し】になった場合、３０秒継続するとエラーとなります。　（反射条件により時間が延びる場合もあります。）

※３．【機器異常】と判定している期間、油膜検知は行いません。

３）判定出力

検知及びエラーの判定結果は表示ＢＯＸのＬＥＤ（発光ダイオード）で表示し、警報接点を出力します。

①.「ＬＥＤ点灯」……１２頁 図―４参照

・油検知判定されると“ＡＬＭ”　ＬＥＤが点灯

・エラー　〃　　“ＥＲＲ”　　〃

②.「警報接点出力」

検知及びエラーの判定結果はそれぞれドライ接点にて外部に出力します。

接点の極性はそれぞれ警報時“閉”ノーマルオープン(NO)又は、警報時“開”ノーマルクローズ(NC)のいずれかが選択できます。事前にご指定下さい。

事前にご指定が無い場合は、警報時“閉”ノーマルオープン(NO)に設定されています。

極性変更は、装置内部の基板上で行う必要がある為、弊社工場での変更となります。
変更が必要な場合は、弊社へご相談下さい。

２．検知器の取り付け

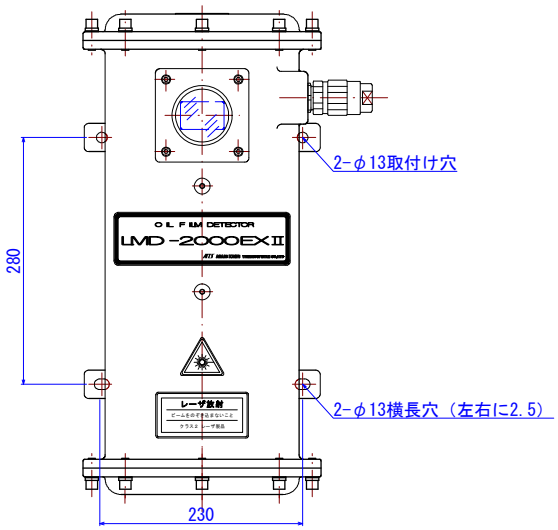
２－１．設置場所調査

以下の場所では設置を避けて下さい。

１）泡、湯気、浮遊異物の滞留し易い場所
湯気のある場所では、弊社別売りの蒸気対策フード（ＡＭＨ－１１００）を合わせて設置下さい。
２）可燃性、腐食性、爆発性ガスの発生する場所
３）水路幅が広く又、油が検知器の直下に集まりにくい場所
４）直射日光や輻射熱源がある場所では、弊社別売りの遮光フード（ＡＭＨ-１０００ＥＸⅡ）を合わせて設置下さい。
５）雨が検知面に降りこむ場合は、雨よけカバーを取り付けて下さい。

２－２．検知器取り付け架台及び、スタンドの製作

架台やスタンドは図―２に示す検知器の取り付け部を固定できるようにして下さい。
（弊社別売りで検知器取り付けスタンドを準備しています。）



図―２．検知器の取り付け部

「製作上の留意点」

１）検知器重量２５ｋｇを保持できる鋼材を使用して下さい。
２）検知器の取り付け傾きを前後、左右に約±３°調整ができる取り付けボルト穴をあけて下さい。検知器の水面からの取り付け高さ（Ｌ）は喫水変動を含め０．３～３（ｍ）です。約１．５ｍ離して取り付けるのが理想的です。
３）検知器は雷サージ対策の為、架台やスタンドは接地（アース）が必要です。
４）雨、風対策が必要な場合はフードの形状例を参考に底蓋に取り付けて下さい。
（３２ページの蒸気対策フード外形図を参照下さい。）

２－３．検知器取り付け前の確認事項

検知器をスタンド（架台）に取り付ける前に以下の確認をして下さい。

１）検出モードを変える必要はないか
２）検知レベル、連続時間を変える必要はないか

※１）～２）の確認後、変更を行う必要がある場合は、ご相談下さい。

２－４．スタンドを用いた取り付け例

スタンドを用いた取り付け例を示します。

⚠ 注意	検知器を取り付ける際は振動や衝撃を与えないで下さい。 窓の破損によるケガや光学部の故障原因になります。

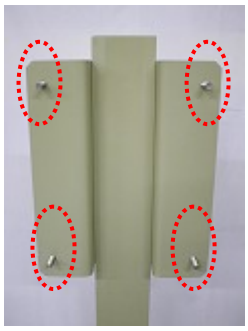
１）準　備

検知器、検知器スタンド（付属：M10 ﾅｯﾄ･ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾜｯｼｬｰ･平ﾜｯｼｬｰ 各４個）を準備します。

写真―１

２）組み付け

①．スタンド側 M10 ボルト４箇所に検知器を取り付けます。



写真―２

②. 平ﾜｯｼｬｰ･ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾜｯｼｬｰ･ﾅｯﾄの順番で固定します。

写真―３

３）水平調整

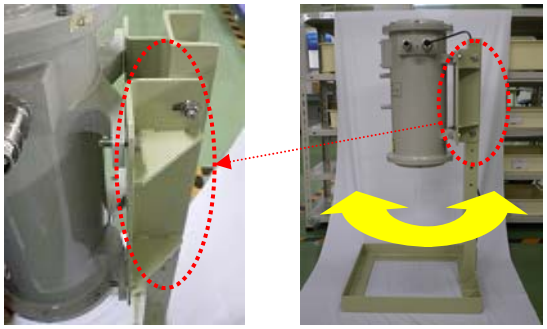
①. 検知器付属の丸型水準器を検知器上蓋にセッティングします。
水準器の気泡が赤丸の中に入っていれば水平調整完了です。
水平でなければ、下記の手順を参考に調整を行って下さい。

写真―４

②. 左右水平調整
正面のボルト４箇所を緩め左右の水平調整を行います。

写真―５

③. 前後水平調整
両側面のボルト４箇所を緩め前後の水平調整を行います。



写真―６

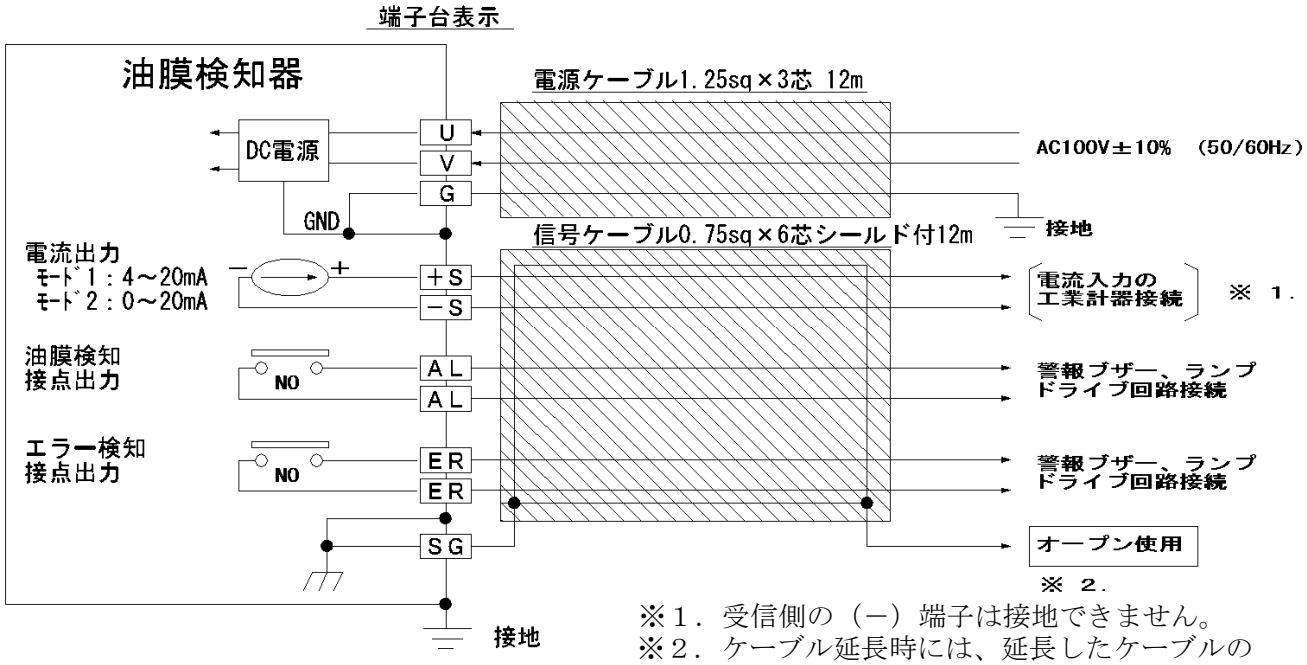
4）雷サージ対策

検知器の取り付けが完了したら雷サージ対策の為、スタンドを接地（アース）して下さい。

写真―７．スタンドを用いた取り付け例

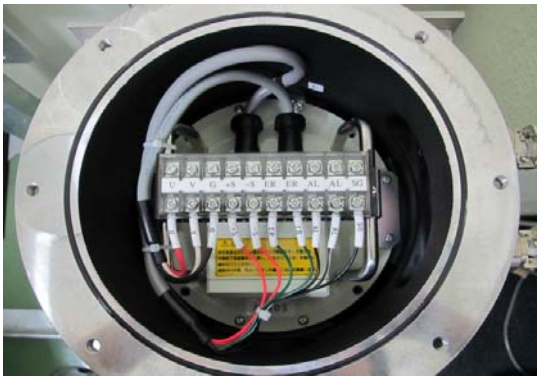
２－５．配線工事

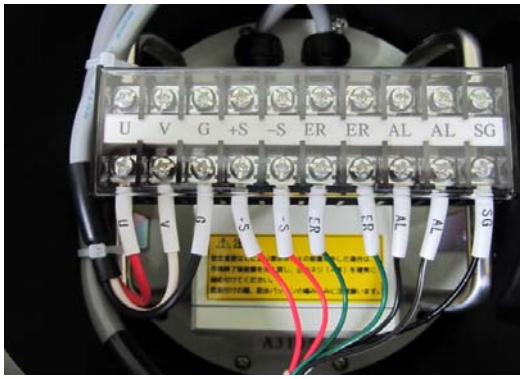
電源ケーブルと信号ケーブルは、検知器内部の端子台に接続します。（図―３）



※１．受信側の（−）端子は接地できません。
※２．ケーブル延長時には、延長したケーブルのシールドと渡り接続して下さい。

図―３．検知器の配線





写真―８．検知器内部の端子台

⚠ **警告**	危険地帯で、メンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。 電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。

⚠ **注意**	メンテナンス終了後、上蓋を取り付ける時は、接合面にＯリングがあることを確認して下さい。また接合面には、付属品のシリコンオイル（酸化防止用）を塗布下さい。

⚠ **注意**	防爆電気配線については【電気設備技術基準】や【ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド】に基づいて施工して下さい。

【電流出力使用上の留意点】

電流出力は油による屈折率の違いを傾向的に出力しますが、その出力は設置環境等に大きく左右され、精度を保証するものではありません。

使用する場合にはラインはケーブルの線路抵抗(往復)と外部接続負荷を含めて 1KΩ以下に押さえて下さい。

【配線工事上の留意点】

１）ＡＣ１００Ｖは電圧変動やノイズの少ない電源を供給のこと。（U、V）

２）接地ラインＧ端子は安全上必ず接地のこと。（G）

３）ケーブルはノイズ源（動力線等）から避けて布設のこと。

４）電流出力の受信器側（－）端子は決して接地しないようにご注意下さい。

検知器の故障の原因となります。

受信器側(－)が接地されている場合、アイソレータを使用し検知器の接続を行って下さい。

５）検知(AL,AL)及び、エラー(ER,ER)警報出力

接点容量：ＡＣ２５０Ｖ ４Ａ又は、ＤＣ３０Ｖ ４Ａ ドライ接点
極　　性：異常時“閉”ノーマルオープン（ＮＯ）

工場出荷時はノーマルオープン（ＮＯ）極性に設定しています。

６）警報接点は自己保持されません。

７）ノイズ対策上、信号ケーブルは一括シールド線を使用しています。

⚠ 注意	信号ケーブルのシールド線（ＳＧ）は受信側を開放にして下さい。 但し、ケーブルを延長する場合はシールドの渡り配線を施すこと。
⚠ 注意	本製品の保護等級は、耐圧パッキン式保護管ソケット（ケーブルグランド）を含めて、ＩＰ－５４相当です。 未使用の耐圧パッキン式保護管ソケットは、内部に水が浸入し機器が故障する可能性がありますので、付属品のブラインドプラグに交換して下さい。

8）工事完了時、配線チェックと電源の電圧を確認すること。ＡＣ１００Ｖ±１０％

9）メガーテストの印加電圧はＤＣ２５０Ｖ迄として下さい。

３００Ｖ以上のメガー印加を行うと、検知器内部部品（機器保護用避雷管）が破損することがあります。（相間、各相とＧＮＤ間）

⚠ 注意	**ＤＣ３００Ｖ以上のメガー印加禁止** ３００Ｖ以上のメガー印加では正常な絶縁抵抗の測定ができません。 メガー印加電圧はＤＣ２５０Ｖまでとして下さい。

３．動作確認

３－１．準　備

１）光学ユニットロックリングの解除

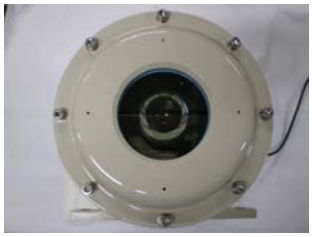
通電開始前に以下の作業及び確認を実施して下さい。

検知器内部の光学部は輸送中や取り付け作業中の振動や衝撃から保護するために光学ユニットロックリングで固定されています。
検知器の取り付け、配線作業が完了したら光学ユニットロックリングを取り外して下さい。

⚠ 警告	危険地帯で、メンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。 電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。

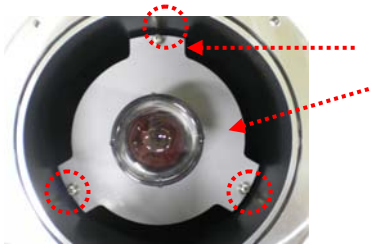
⚠ 注意	光学ユニットロックリングの取り外しは検知器の取り付けが完了してから行って下さい。 取り付け前に外しますと内部光学部の故障原因となります。

①．検知器底蓋の止めネジ（M8）８箇所を外し検知器底蓋を取り外します。



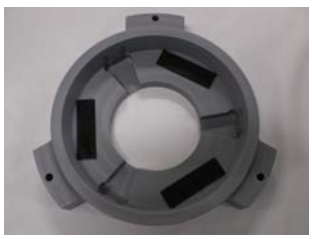
写真―９

②．光学ユニットロックリングの止めネジ（M5,L=40）３箇所を外します。



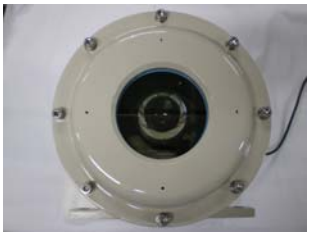
写真―１０

③．取り外した光学ユニットロックリング(１個)と止めネジ(３本)は大切に保管して下さい。



写真―１１

④. 光学ユニットロックリングを外し終わりましたら、底蓋を取り付けて下さい。



写真―１２

⚠ 注意	メンテナンス終了後、底蓋を取り付ける時は、接合面にＯリングがあることを確認して下さい。 また接合面には、付属品のシリコンオイル（酸化防止用）を塗布下さい。

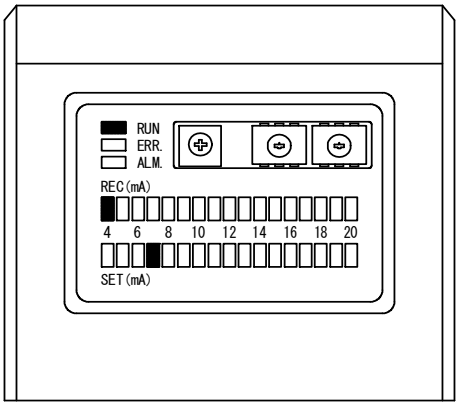
２）試験油の準備

付属の油テスト用皿(バット)と試験に用いるサンプル(例えば灯油)の油を準備して下さい。

３－２．動作試験

１）ＡＣ１００Ｖ通電チェック

ＡＣ１００Ｖを通電し表示ＢＯＸのＬＥＤ点灯表示を確認します。



図―４．表示ＢＯＸ

図－４はモード２設定で検知器が水面上に設置され正常動作をしている場合の表示ＢＯＸ ＬＥＤの点灯表示例です。

＊ＲＵＮ……運転表示灯
ＡＣ１００Ｖを通電すると点灯します。
但しエラーが発生すると（ＥＲＲが点灯すると）消灯します。

＊ＥＲＲ……エラー表示灯
機器異常や浮遊異物による水面異常が発生すると点灯します。

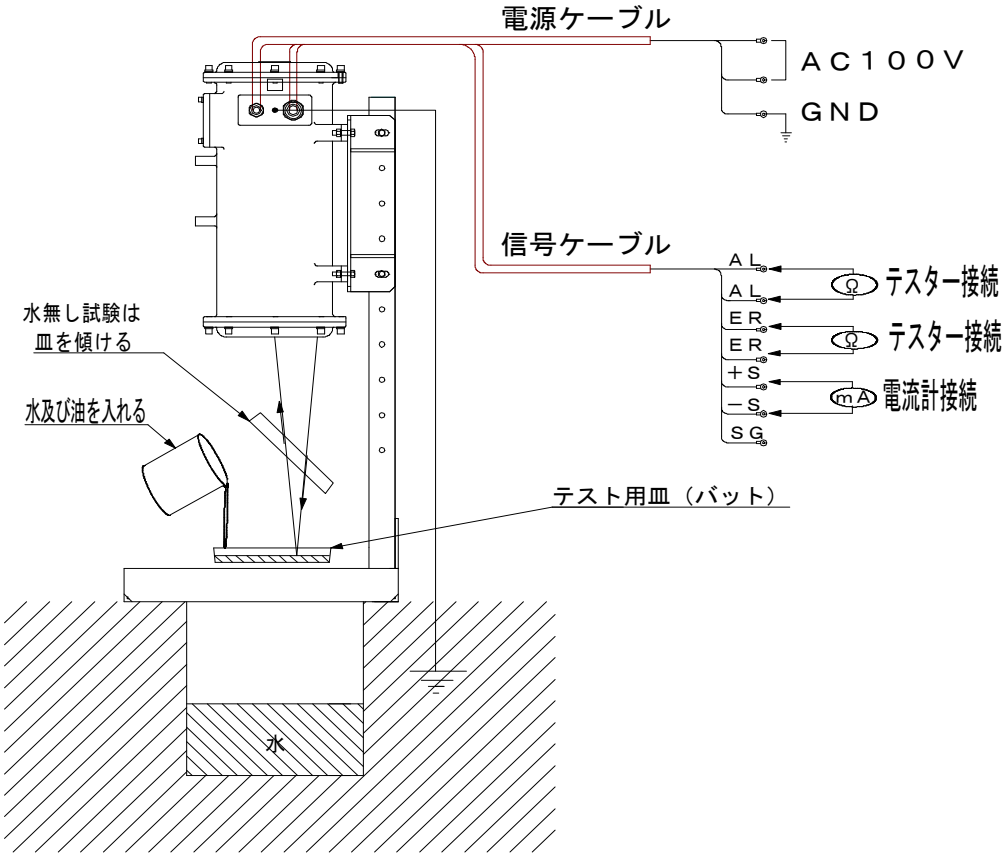
＊ＡＬＭ……油膜検知表示灯
油膜を検知すると点灯します。但し、エラーが発生すると消灯します。

＊ＲＥＣ……受光レベルを表示します。モードにより表示値が変わります。

＊ＳＥＴ……検知レベルの設定値表示です。ＳＥＴレベルよりＲＥＣレベルが高くなると連続判定動作にはいります。
モードを変えると、検知レベルの設定変更が必要となります。

２）検知動作試験

検知動作試験は図の検知器の下に a.水無し b.水あり c.油ありの３条件をつくり行います。

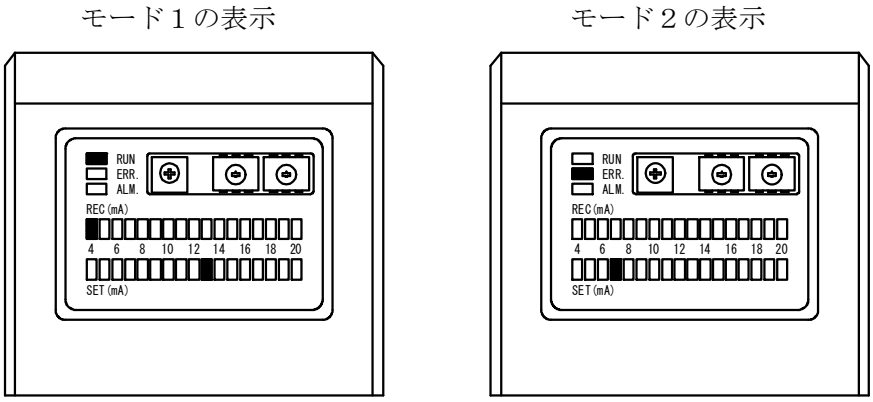


図―５．試験液（水、油）を用いた試運転

a）．水無し試験

図の検知器の下に付属のテスト用皿（バット）を斜めに傾けて置くか、光沢のある紙を傾けて置き検知器から出ているレーザ光が殆ど検知器側に戻らない状態（水無し状態）をつくり表示動作で確認します。水面に反射しない浮遊物がある場合と同じ状態です。

⚠ 注意	試験の為、レーザ光を検知器以外へ向け反射させる場合、レーザ光を人へ向けないで下さい。 長時間、レーザ光が目に入ると、視力低下の原因になります。



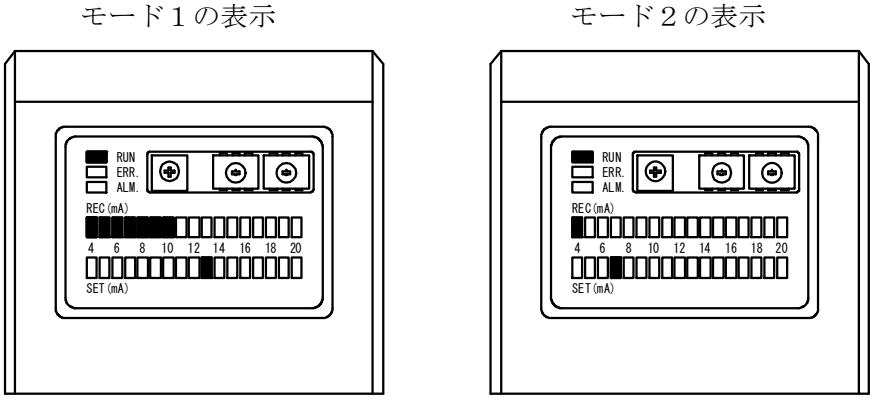
図―６．水無し時の表示例

モード２のみ約３０秒後にＥＲＲ ＬＥＤが点灯します。この時ＥＲＲ警報接点が閉じていることを確認します。

b）．水あり試験

テスト用皿（バット）に水をいれ表示動作を確認します。

皿に少しでも油が残っていると油膜検知判定されるので、皿を洗剤で洗い油分を除いてから試験します。

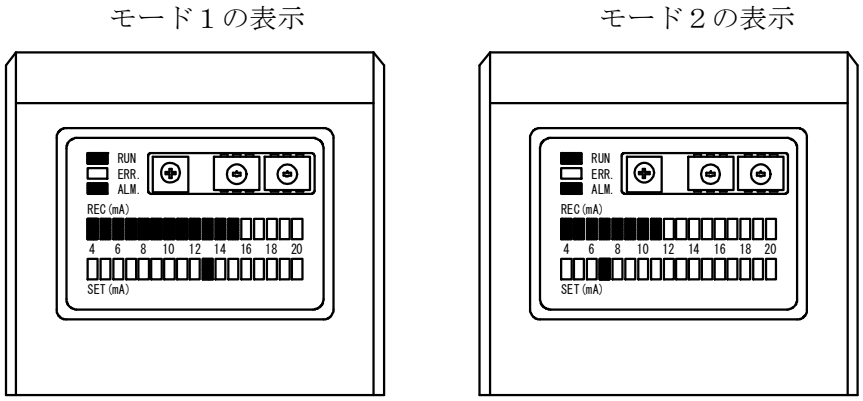


図―７．水あり時の表示例

水ありの場合、油膜検知、エラーとも警報接点が開いている事を確認します。

ｃ）．油あり試験

水の入ったテスト用皿（バット）の中に油を注ぎます。油の量は皿の表面に薄い油膜ができる程度とします。



図―８．油あり時の表示例

ＲＥＣレベルがＳＥＴレベルを越えて約１０秒後（連続時間設定１０秒の時）にＡＬＭ　ＬＥＤが点灯し、油膜検知警報接点が閉じていることを確認します。
ＲＥＣレベルは油の種類によって変わります。

ａ）～ｃ）の動作試験結果を表―５で確認下さい。

表―５．検知動作表

確認項目		モード１			モード２		
		水無し	水あり	油膜あり	水無し	水あり	油膜あり
表　示	RUN	○	○	○		○	○
	ERR				○		
	ALM			○			○
	REC	4～5	9～12	14～16	表示無し	4～5	10～12
	SET	13			7		
電流出力(mA)		3～5	9.5～11.5	14～16	0	3～5	10～12
接点出力	AL			○			○
	ER				○		

＊“水無し”とは、レーザー反射光が殆どない場合です。
＊油膜ありの判定結果及び電流表示及び外部出力は、灯油の場合の例を示しています。
＊表示ランプの○印は点灯を示す。
＊接点出力の○印は、“油検知”及び“エラー判定”の状態を示します。
その他、エラー発生条件は３頁を参照下さい。

3）設定変更……検知レベル、連続時間の変更

動作試験の結果、検知レベルや連続時間の変更を行う必要がある場合は、写真－１３～１６に示す表示器窓及び、ガラス（ノンアスベストシート・銅パッキン）を外すと現れるボリュームにより変更して下さい。

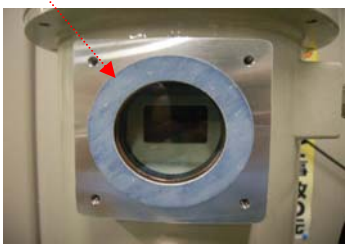
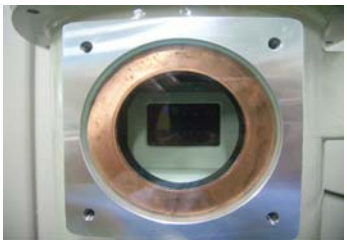
①．検知器表示器窓の止めネジ（Ｍ６）４箇所外し検知器表示器窓を取り外します。

☆　検知器表示器窓を取り外す際には、ガラスの落下に注意して下さい。

写真―１３

②．ノンアスベストシートを取り外します。

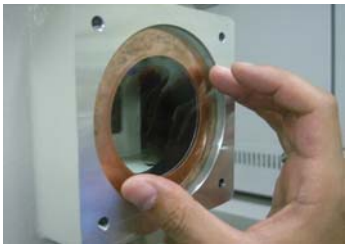
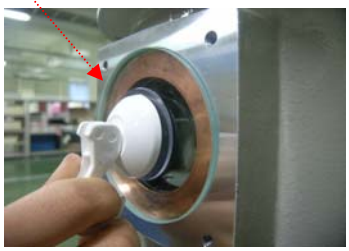
☆　ノンアスベストシートを取り外す際には、ガラスの落下に注意して下さい。

写真―１４

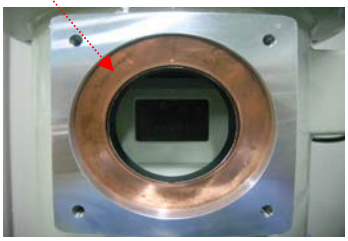
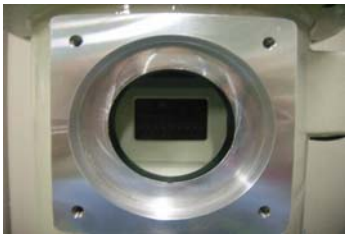
③．ガラスを取り外します。

☆　**ガラスを取り外す場合は、破損・落下に注意し、ガラスが外し難いときは、テープ・吸着器等で吸着させガラスを取り外して下さい。**

写真―１５

④．銅パッキンを取り外します。

写真―１６

⚠ 警告	危険地帯でメンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。 電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。

⚠ 注意	電源投入時は、回転駆動部に巻き込まれる危険性がありますので、 モータースイッチ OFF を確認してから行なって下さい。 【２２頁：端子台取り付け板で確認下さい。】

a）検知設定レベル（ＡＬＡＭ.　ＳＥＴ）
検知器の受光レベルは油の種類によって変わります。

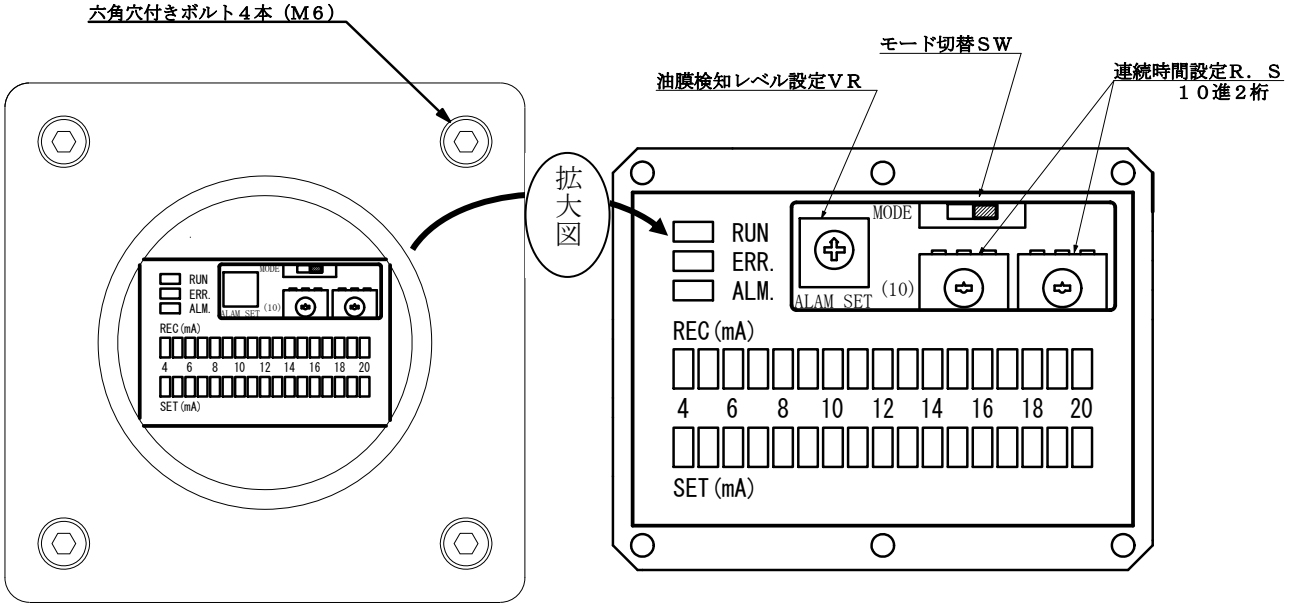
b）連続時間（Ｃ，ＴＩＭＥsec）
連続時間は a）項のレベルを越える状態が連続して発生した時間を検知の判断要素に加えたもので検知場所の流速や油膜の発生状況に合わせて設定します。
例えば、微少の油膜検知や流速の速い場所での検知は連続時間の設定を短くし、逆に流れが殆ど無く淀んでいる場所での検知や、ある程度広い面積を持つ油膜になった時に検知したい場合は時間の設定を長くします。設定範囲は“０１～９９”です。
工場出荷時は１０秒に設定されています。

設定を変更する際、ＡＬＡM出力となる可能性があります。その場合、一旦電源を切ってから再投入して下さい。

連続時間判定の途中で油膜が途切れた場合は、その時点で連続時間に達しなかったと判定され警報は出力されません。次の油膜検知から新たに連続時間の判定がスタートします。

a）及び、b）の設定変更は写真－１３～１６に示す表示器窓及び、ガラス（ノンアスベストシート・銅パッキン）を外して行います。
＊表示器窓取り付け・取り外しには、付属品の六角レンチ(Ｍ６)を使用します。

⚠ 注意	本製品の保護等級は、耐圧パッキン式保護管ソケット（ケーブルグランド）を含めて、ＩＰ－５４相当です。 検出モード及び検知レベルや設定時間の変更を行ない、表示器窓を取り付けた際に、ボルトが緩んだ状態になっていますと内部に水が浸入し機器が故障する可能性があります。 表示器窓取り付けの際には、ボルトをしっかりと締め付けて下さい。



表示器窓取り付け図面　　表示器窓開放図

図―９．表示器窓図

図のＡＬＡＭ.ＳＥＴが検知レベルの設定用ＶＲ（ボリューム）です。
ＳＥＴ表示レベルを見ながら、付属品の（＋）ドライバー 小で設定します。
　Ｃ．ＴＩＭＥ(sec)は連続時間設定用１０進２桁のロータリースイッチで０１～９９(sec)まで設定できます。但し、００の設定は無効です。
付属品の（－）ドライバー 小で設定します。
　ＭＯＤＥは検出モードを変更する為のスライドスイッチです。
変更が必要な場合は、ご相談下さい。

　以上で試運転による動作確認及び設定変更作業は終わりました。
表示器窓をもとに戻し、六角穴付きボルト（４本）を確実に締め付けて下さい。
＊表示器窓を取り付ける際には、取り外した逆の手順（写真－１３～１６）で
　組み付けて下さい。

⚠ 警告	危険地帯で、メンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。 電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。

設定変更や動作チェックの結果、正しい結果が得られない場合は弊社にご連絡下さい。

４．保守、修理

４－１．定期点検

油膜検知器の機能、性能を維持する為に少なくとも３～６ケ月に１回の点検を実施して下さい。

１）光学ウィンドウ（投、受光窓）の点検

窓に汚れが付着すると汚れによるレーザ光の散乱、吸収が生じ油膜検知ができなくなる恐れがありますのでガラスクリーナ等を用いて汚れを拭きとって下さい。

２）検知場所の点検

検知器直下に浮遊異物が滞留したり、又、水の流れが変ると油膜が発生しても検知できない場合があります。浮遊物の除去、検知場所の見直しが必要です。

３）動作チェック

１２～１５頁の動作試験手順に基づいてチェックして下さい。

４－２．エラー警報発生、油膜検知誤報発生時の原因調査

エラー（ＥＲＲ.）及び、油膜検知（ＡＬＭ.）の誤報原因として以下の事が考えられます。

１）エラー発生の原因と調査

Ａ，浮遊反射物・無反射物が検知器直下で長時間滞留
Ｂ，光学ウィンドウ（窓ガラス）の汚れや曇り
Ｃ，検知器直下の蒸気や湯気の発生
Ｄ，雨による検知水面のしぶき発生
Ｅ，光走査用モーターの停止
Ｆ，レーザの発光・走査停止
Ｇ，信号処理回路の故障

＊Ａ～Ｄについては設置場所と窓ガラスの汚れを調査します。
＊Ｅ，Ｆについては検知器直下に白紙を置き、目視にてレーザの発光及び、走査を確認します。周囲が明るいとレーザ光が確認できません、外乱光を遮って下さい。
＊Ｇの故障判断は表示ＢＯＸの表示内容で確認します。
動作試験の手順で水と油のＲＥＣレベルを確認し、指示値が変化せずＥＲＲ判定されている場合は、内部信号処理基板の故障が考えられます。

２）油膜検知誤報発生の原因と調査

Ａ，浮遊異物（アルミ箔や空き缶等）による異常反射
Ｂ，レーザの異常発光
Ｃ，信号処理回路の故障

＊油膜検知警報が発生したら、まず表示ＢＯＸの表示内容を確認して下さい。

油膜検知警報が出るためには、まずＡＬＭランプが点灯し且つ、ＳＥＴレベルに対しＲＥＣ レベルが高い事が条件です。このような表示にならず警報がでる場合は、「C，信号処理回路の故障」及び、警報リレーの故障が考えられます。

一方、表示が油膜検知の状態で「A，浮遊異物（アルミ箔や空き缶等）による異常反射」が考えられない場合は、「B，レーザの異常発光」のレーザ及び、レーザ回路の故障が考えられます。

こうした誤報が発生した場合は表示ＢＯＸを確認した後、１２～１５頁の動作試験の手順に従って確認を行って下さい。

尚、連続時間の設定が短い場合や、検知水面の流速が速い場合、微少な油膜が発生し易い場合等は、実際に油膜を検知し警報判定されても油膜ありの確証が得難い為、誤報として扱われる可能性があります。

こうした場所での検知は油を集めるような工夫や連続時間の設定を長くする等の見直しが必要です。

４－３．スキャナーユニット、ヒューズ交換およびその他の故障

１）油膜未検知の原因と調査

未検知が発生したら、まず表示ＢＯＸの表示内容を確認し、表示内容が油膜無しの表示（ＡＬＭランプ消灯、ＲＥＣレベルは設定値以下）になっているかを調査します。

次に１２～１５頁の動作試験手順に従って確認を行います。

表示内容・動作確認の結果、異常が確認できた場合の原因としては以下の事が考えられます。

Ａ．レーザ光量低下

Ｂ．走査振幅の低下

Ｃ．信号処理回路の故障

＊Ａ、Ｂについては、検知器直下に白紙を置いて目視で確認します。レーザの輝度不足や、走査幅が異常に狭い場合はスキャナーユニット内部の故障又、Ａ、Ｂが正常であればＣ、の信号処理回路の故障が考えられます。

２）電源を投入しても表示ＢＯＸが点灯せず、又、レーザ光も出ていない。

検知器内部の電源ヒューズが断線している可能性があります。

Ａ．ヒューズ（２Ａ）の交換はお客様で実施できます。

Ｂ．スキャナーユニットの交換は弊社にて対応いたします。弊社にご連絡下さい。

スキャナーユニット（ＡＭＸ-１０１０）は半導体レーザやスキャンニングのための機構部品等、寿命ある部品で構成されており寿命は約２年で、定期的に交換する必要があります。

C．もしくはそれ以外の故障は弊社工場にての修理となる可能性があります。

3）ヒューズの交換

ヒューズは図―１０に示す検知器内部の端子台取り付け板上についています。

⚠ 警告	危険地帯で、メンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。 電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。

⚠ 警告	電源を入れた状態で検知器の上蓋を外したり、又、内部のＡＣ１００Ｖ充電部に触れないで下さい。感電の恐れがあります。

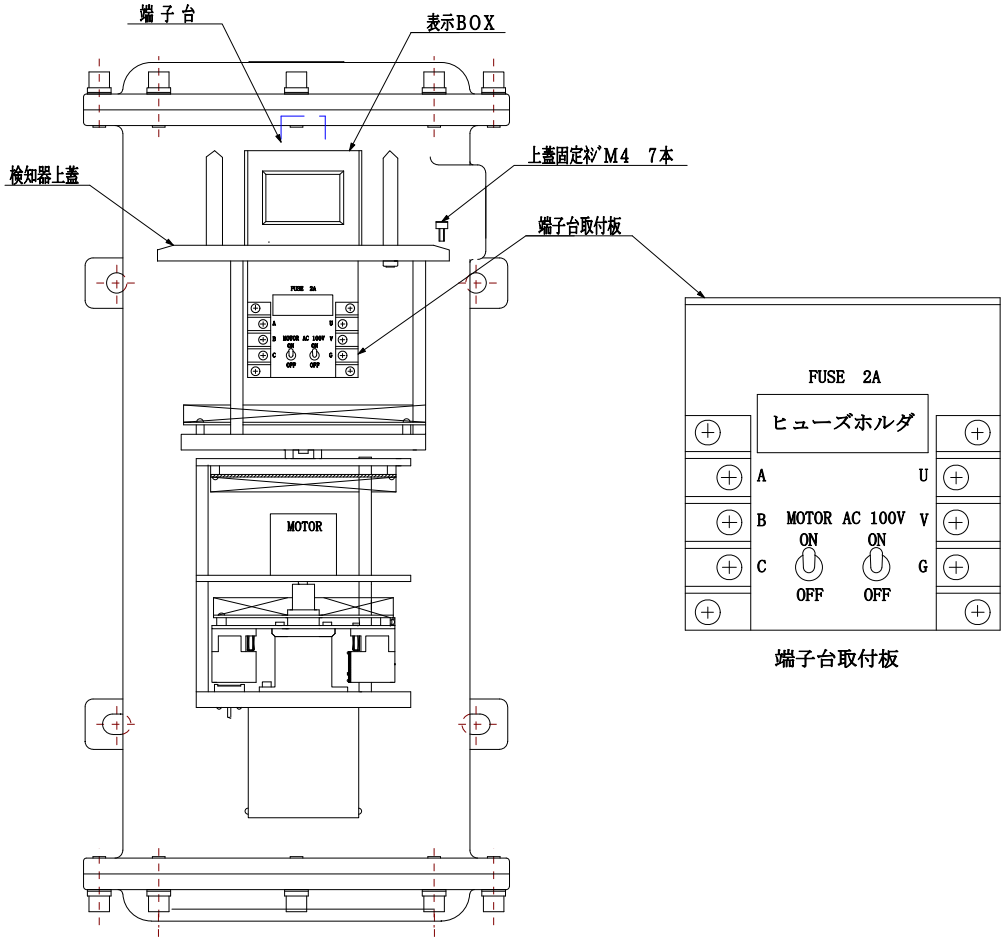
⚠ 注意	メンテナンス終了後、上蓋を取り付ける時は、接合面にＯリングがあることを確認して下さい。また接合面には、付属品のシリコンオイル（酸化防止用）を塗布下さい。

①．耐圧ケース上蓋の止めネジ（Ｍ８六角穴付ボルト８本）を外して下さい。

②．本体上蓋の止めネジ（Ｍ４ナベネジ７本）を外して下さい。

③．表示 BOX 裏面のケーブルコネクタ（２本）を外して下さい。

④．取手を持ち本体筒部より本体をすべて引き抜いて下さい。



図―１０．ヒューズの取り付け位置

ヒューズホルダのカバーを外しヒューズが断線しているか確認し、断線していれば、付属品のヒューズ２Ａと交換します。

端子台取り付け板上のＡＣ１００Ｖ及び、ＭＯＴＯＲのＯＮ／ＯＦＦスイッチは点検作業以外、常時ＯＮ側にしておきます。

４－４．弊社修理

検知器の取り外しの前に以下の作業及び確認を実施して下さい。

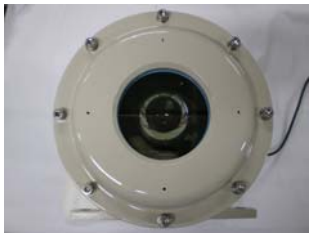
⚠ 警告	危険地帯で、メンテナンス（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を開ける）を行う場合には、必ず電源を切ってから行って下さい。 電源を再投入する場合は、元の状態（検知器上蓋、底蓋、表示器窓を閉める）に戻してから行って下さい。

1）光学ユニットロックリングの取り付け

検知器内部の光学部は輸送中や取り付け作業中の振動や衝撃から保護するために光学ユニットロックリングで固定します。

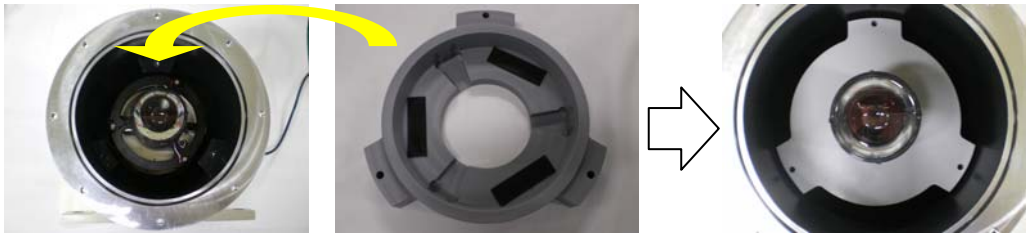
⚠ 注意	光学ユニットロックリングの取り付けは、検知器取り外し前に行って下さい。 内部光学部の故障原因となります。

①．検知器底蓋の止めネジ（M8）８箇所外し検知器底蓋を取り外します。



写真―１７

②．光学ユニットロックリングを取り付け穴に合わせます。



写真―１８

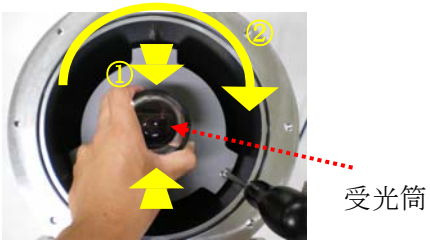
光学ユニットロックリング

③．光学ユニットロックリングの止めネジ（M5,L=40）３箇所を**仮止め**します。

写真―１９

④．検知器の受光筒を握り、光学ユニットロックリングを**①上に押上げ**ながら**②時計周りに回し**、取り付けネジを締め上げます。

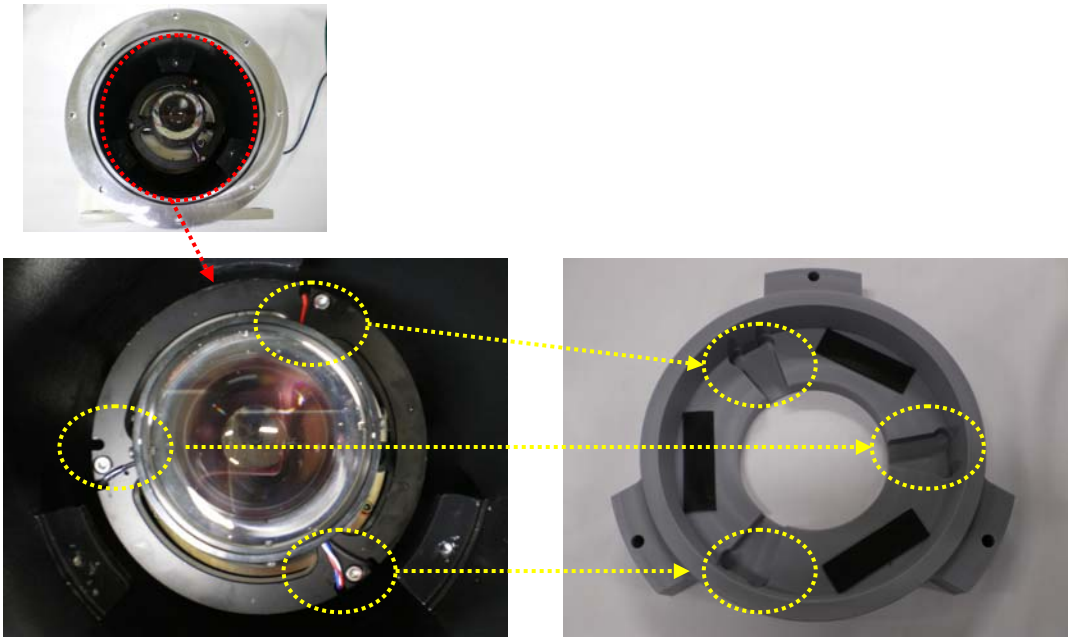
※このとき完全に受光筒が動かないことを確認下さい。



写真―２０

☆　上手く固定が出来ない方への**ワンポイントアドバイス**

ケーブルが３箇所出ていますので、光学ユニットロックリングの溝にケーブルを逃がすと上手く固定出来ます。



写真―２１

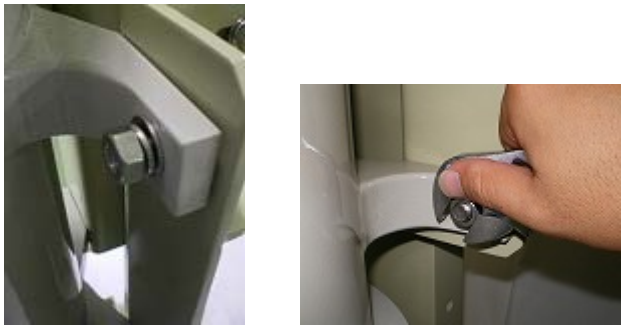
⑤．光学ユニットロックリングの取り付けが終わりましたら、底蓋を取り付けて下さい。

※ 注１．Ｏリングがあることを確認して下さい。

写真―２２

２）スタンドからの取り外し

①．正面のボルト４箇所を取り外します。



写真―２３

②．スタンドから検知器を取り外します。

写真―２４

５．仕　　様

型　　式	ＬＭＤ－２０００ＥＸⅡ　（ＥｘｄⅡＢＴ４，第 ＴＣ１８４５５ 号）	
検 知 対 象	水面上及び床面の浮遊油膜	
検 知 原 理	レーザ光走査反射光受光方式	
光　　源	半導体レーザ　波長λ ６５０ｎｍ / 出力１mW以下（クラス2）	
変調光周波数	約５０ｋＨｚ	
走 査 方 式	振動ミラー走査方式	
検 知 範 囲	モード１　検知面の水の有無に関わらず使用できます。	
	モード２　検知面に水がある場所でご使用下さい。	
油 膜 検 知	判定周期Ｔ	１ ＳＥＣ（固定）
	連続時間Ｎ	１ ～ ９９ ＳＥＣ （１ ＳＥＣ単位で設定）
	検知判定	判定周期Ｔ毎に設定レベルを越え且つ連続時間Ｎ秒継続 した時　“油あり”と判定
エラー検知	機器異常	レーザ発光・走査停止、モータ回転停止等
	レベル異常	受光レベル異常（油以外の異常浮遊物発生等）
出　　力	接点出力	ＡＬＭ （油膜検知） ドライ接点　１ａ　ｏｒ　１ｂ 接点　容量　AC250V 4A 又は、DC30V 4A ＥＲＲ （エラー） ドライ接点　１ａ　ｏｒ　１ｂ 接点　容量　AC250V 4A 又は、DC30V 4A
	電流出力	モード１　受光レベルを４～２０ｍＡで出力 モード２　受光レベルを０～２０ｍＡで出力
設定 / 表示	受光レベル	表示　ＬＥＤ１７素子バー表示
	検知レベル	設定　可変抵抗器 表示　ＬＥＤ１７素子ステップ表示
	連続時間	設定　１０進２桁ロータリースイッチ
	動作表示	ＲＵＮ （正常運転中）　緑色ＬＥＤ ＥＲＲ （エラー）　黄色ＬＥＤ ＡＬＭ （油膜検知）　赤色ＬＥＤ
電　　源		ＡＣ１００Ｖ±１０％ １φ ５０～６０Ｈｚ　２５ＶＡ以下
使用温度範囲	－１０ ～ ＋５０℃　但し、水面の凍結なきこと	
構　　造	耐圧防爆構造 （ ＥｘｄⅡＢＴ4 ） 屋外設置可能　　保護等級　ＩＰ－５４ （ 但し、直射日光の当たる場所では、遮光フードを取り付けること。 ）	

材　　質　　アルミ合金鋳物
表 面 処 理　　耐塩塗装 （エポキシ樹脂）
塗 装 色　　（外面）５Ｙ７／１．　ツヤ有
（内面）Ｎ１．５．　　ツヤ消

外 形 寸 法　　２７０φ × ５４５^{H} （ｍｍ）　　＊突起部は含みません。

重　　量　　約 ２５ｋｇ （本体のみ）
（ＯＰ．遮光フード装着時、約 ３０ｋｇ）

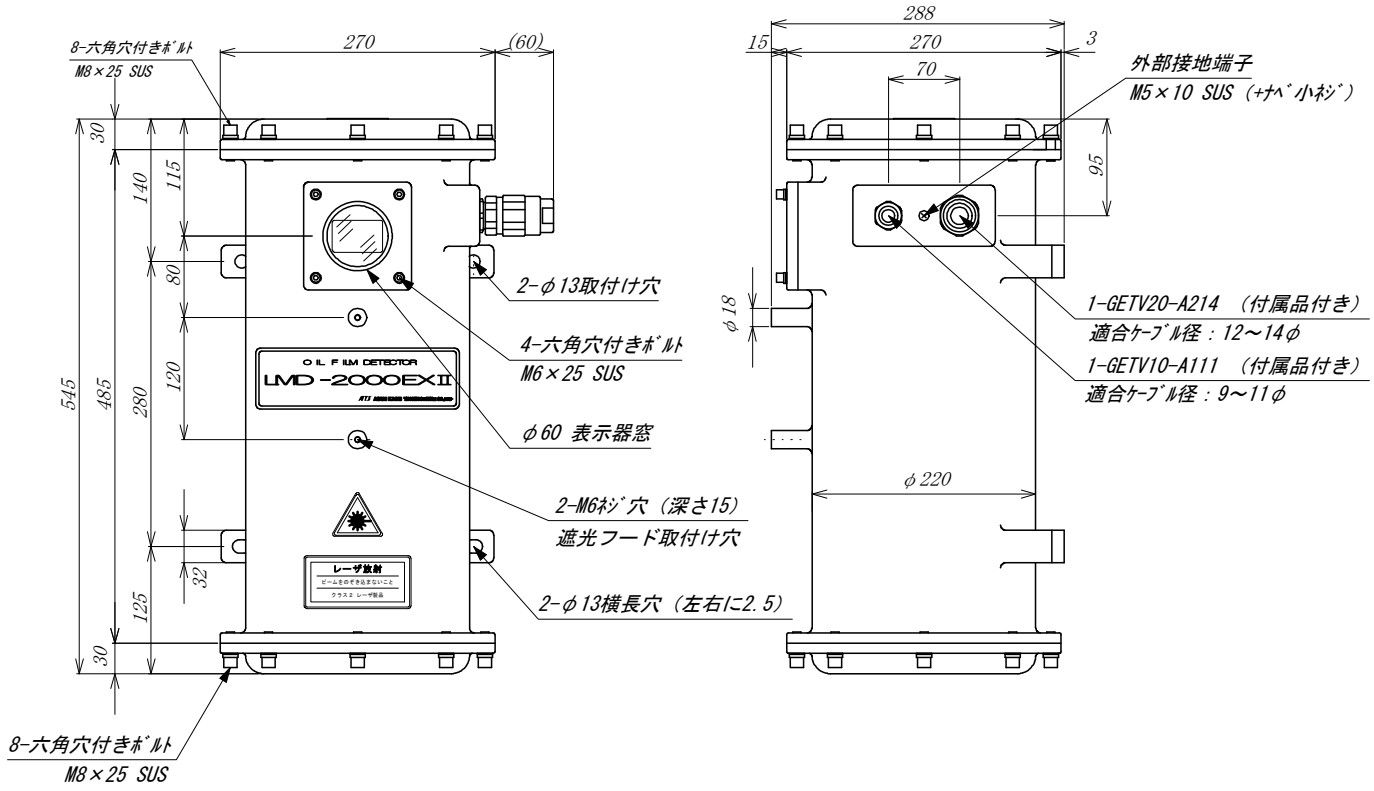
付属ケーブル　なし。端子台渡しとなります。 （本体内に１０極の端子台を装備）
（別途､以下の推奨ケーブルをご準備下さい。）
・電源ケーブル　３芯 （ Ｕ．Ｖ．Ｇ ）
ＣＶＶ－１．２５ｓｑ－３芯 （１０φ）
：制御用ビニール絶縁ビニルシースケーブル　１．２５ｓｑ以上
・信号ケーブル　６芯一括シールド付 （ ＋Ｓ．－Ｓ．ＡＬ＊２．ＥＲ＊２）
ＫＮＰＥＶ－ＳＢ－０．７５ｓｑ－３Ｐ （１２φ）
：計装用ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル　０．７５ｓｑ以上

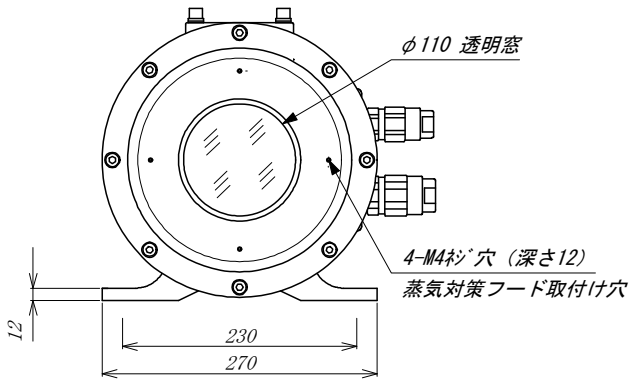
引込み金具　　耐圧パッキン式保護管ソケット　×２個
ブラインドプラグ付属　（ＮＬＧ－１６、２２） ×各１個
型式：ＧＥＴＶ１０－Ａ１１１ （中村電機製作所）
＊適合ケーブル径 ９ ～ １１（ｍｍφ）
型式：ＧＥＴＶ２０－Ａ２１４ （中村電機製作所）
＊適合ケーブル径 １２ ～ １４（ｍｍφ）
設 置 条 件　　取り付け傾き　　±3°以下
直射日光を避けて設置
検知水面の凍結、雨よけ対策要
水面～検知器間設置距離　ｍａｘ ３ｍ

付 属 品　　耐圧ケース部の付属品（５品）
・ブラインドプラグ × ２（ＮＬＧ－１６・２２）
・六角棒レンチ × ２（Ｍ６・８）
・シリコンオイル(酸化防止用)×１
丸型水準器 ×１（６８－１６１－０２）
円形バット皿 ×１（３１７１）
＋ドライバー大 ×１ ＊ケース組込み部
＋ドライバー小 ×１ ＊表示ＢＯＸ内の油膜検知レベル設定ボリューム廻し用
－ドライバー小 ×１ ＊表示ＢＯＸ内の連続時間設定ロータリースイッチ廻し用
ガラス管ヒューズ ×２（２Ａ）
取扱説明書 ×１
＊弊社ホームページのカタログ・取扱説明書のページから
ＬＭＤ－２０００説明用の動画をご覧になることができます。
【弊社ホームページアドレス】
http://www.a-ts.jp

６．外形寸法図

＊　本体外形図

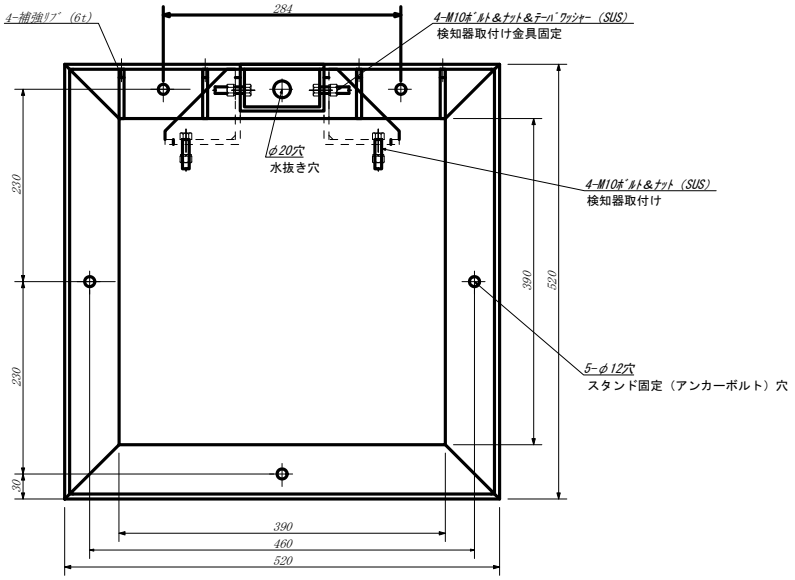




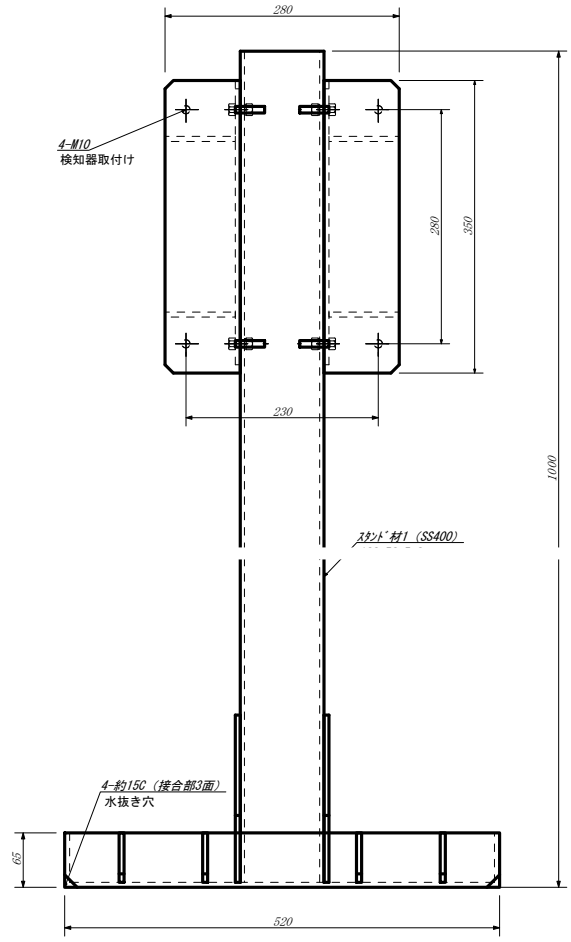
型　　式		LMD-2000EXⅡ
防爆構造		Exd ⅡBT4
検定番号		第 ＴＣ１８４５５ 号
塗装色	外 面	5Y7／1（ツヤ有）
	内 面	N1.5（ツヤ消）
容器材質		アルミ合金鋳物
総　重　量		約 25ｋｇ

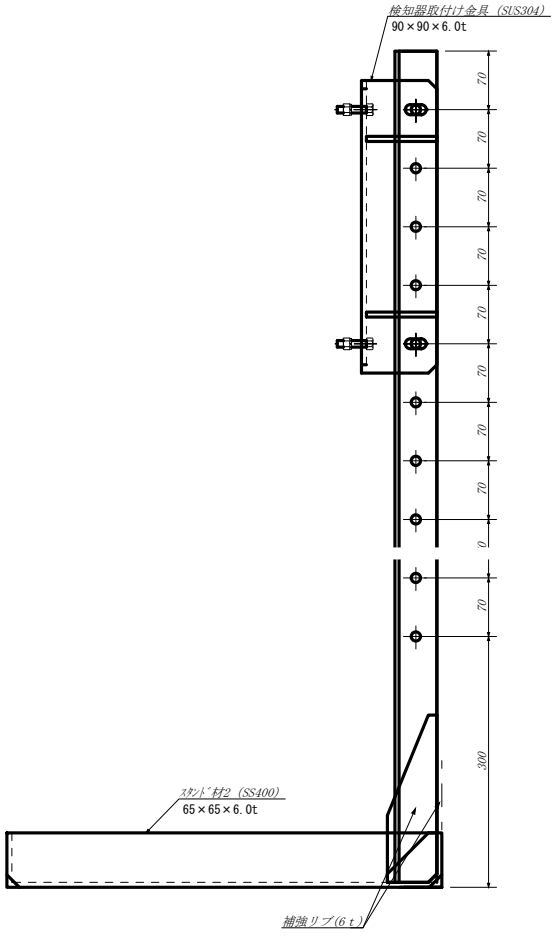
～～～～～～～～～～～～～～　以下はオプションとなります。　～～～～～～～～～～～～～～

＊　検知器スタンド(ＳＳ製) 外形図

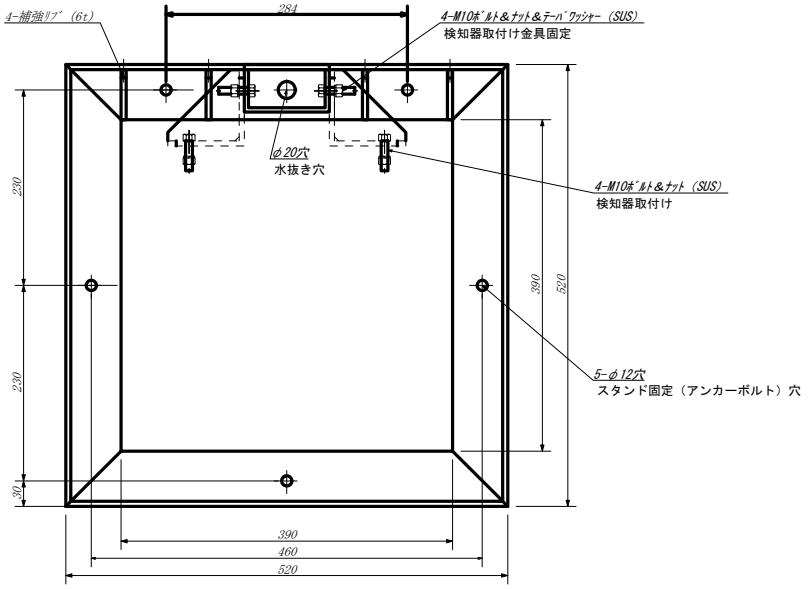


品　名		LMD−2000EX Ⅱ 用 標準ｽﾀﾝﾄﾞ（SS製）
材　質		SS400 溝形鋼　100*50*5t 等辺山形鋼　65*65*6t ＊検知器取付け金具は、SUS304製
塗装色	下 地	亜鉛メッキ
	表 面	7.5Y7/2.5（ウレタン塗装）
重　量		約 28ｋｇ
付 属 品		ﾎﾞﾙﾄ　8-M10×35（SUS） ﾅｯﾄ&ﾜｯｼｬｰ類　8-M10（SUS）

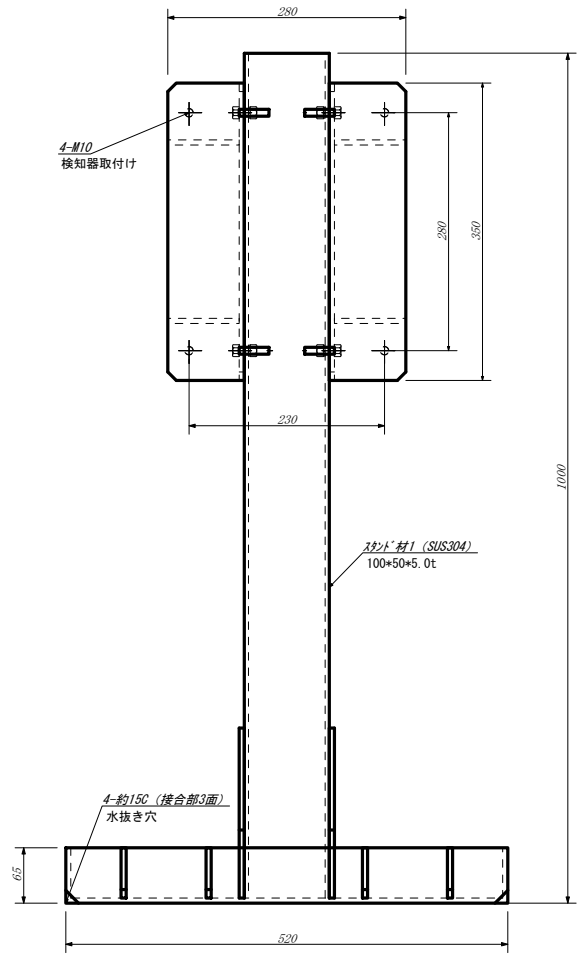


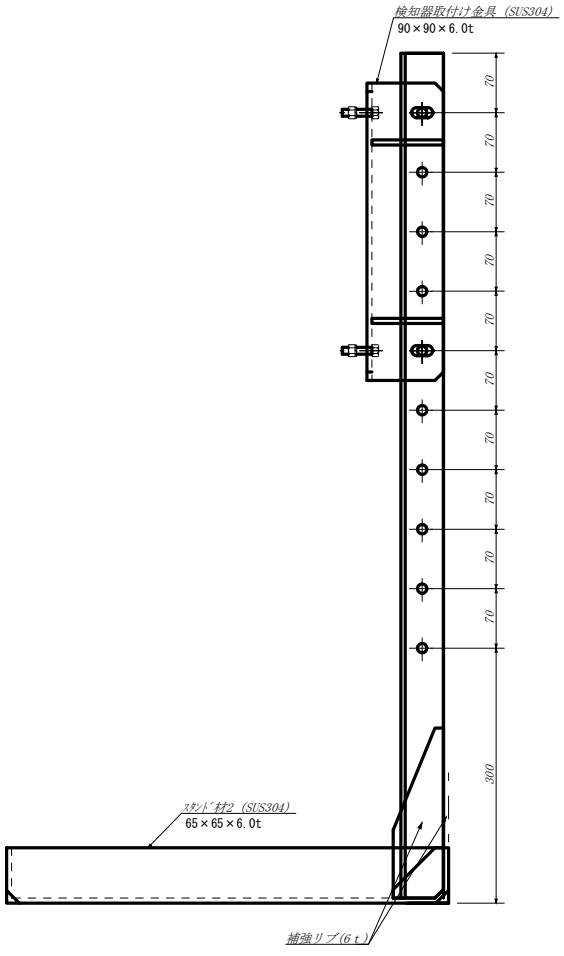


＊　検知器スタンド(SUS304 製) 外形図

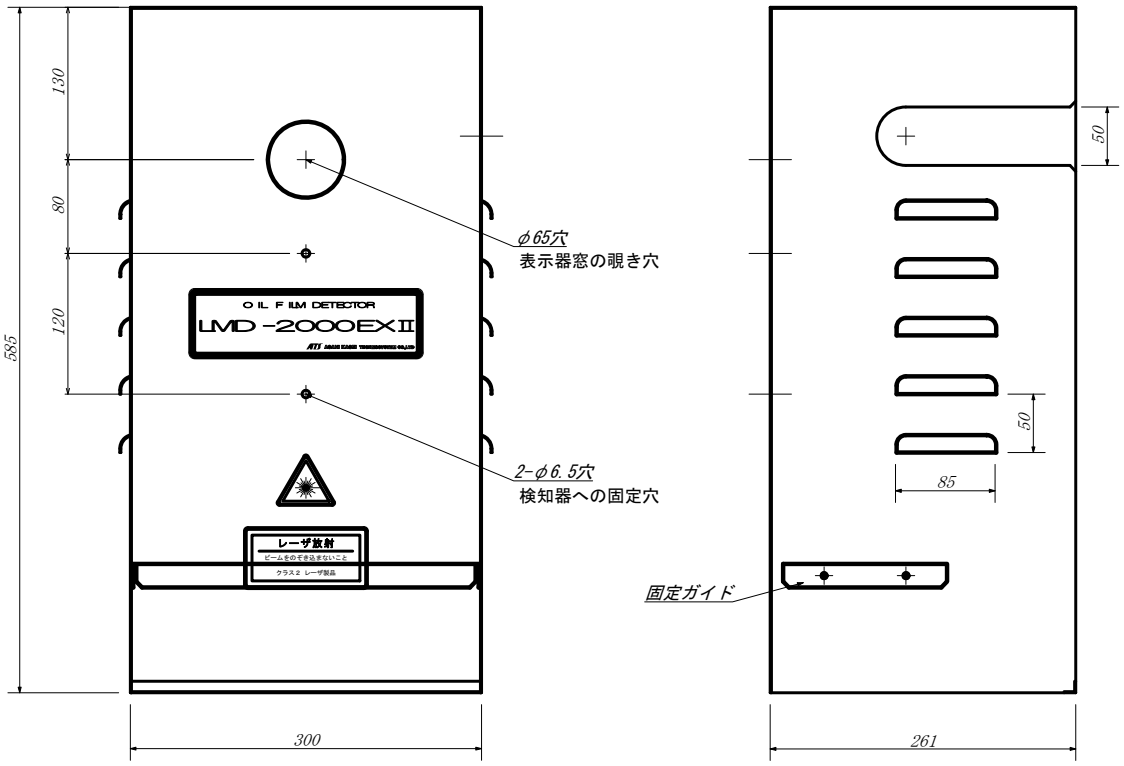


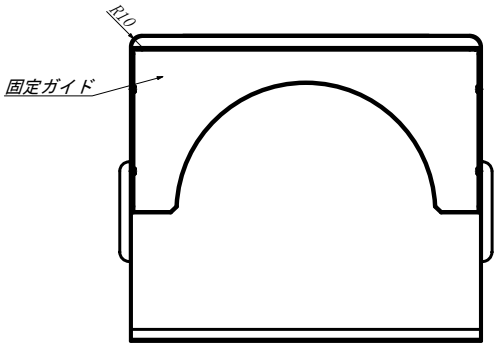
品　名		LMD−2000EX Ⅱ 用 標準スタンド（SUS製）
材　質		SUS304 溝形鋼　100*50*5t 等辺山形鋼　65*65*6t ＊検知器取付け金具は、SUS304製
塗装色	下 地	なし
	表 面	7.5Y7/2.5（ウレタン塗装）
重　量		約 29ｋｇ
付 属 品		ﾎﾞﾙﾄ　8-M10×35（SUS） ﾅｯﾄ&ﾜｯｼｬｰ類　8-M10（SUS）





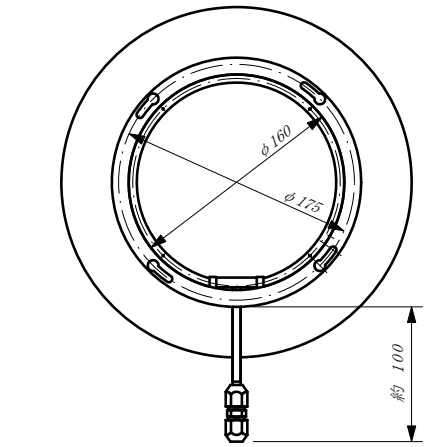
＊　遮光フード外形図

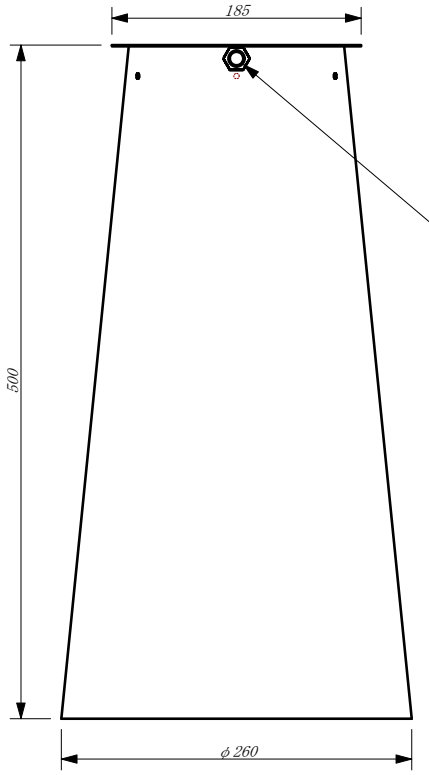




品　　名	LMD−2000EX Ⅱ 用 遮光フード
材　　質	SUS304 1.0t
塗　装　色	なし　(地肌)
重　　量	約 5ｋｇ
付　属　品	六角穴付きボルト　2-M6×12 (SUS)

＊　蒸気対策フード外形図





材質 ： SUS304
塗装 ： ツヤ消し黒（内面のみ）

エアパージ用ユニオン
適用管径 ： 外径６㎜
適用銅管 ： Ｃ１０２０Ｔ－０、Ｃ１２２０Ｔ－０